

10/7/19, 297

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-203022

⑤ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)8月15日

B 01 D 53/26
// F 26 B 21/08

1 0 1

D-8014-4D
7380-3L

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全18頁)

⑭ 発明の名称 低湿度保管装置

⑯ 特 願 昭63-25980

⑰ 出 願 昭63(1988)2月5日

⑱ 発 明 者	林 健 三	岐阜県各務原市金属団地65番地	株式会社常盤電機内
⑱ 発 明 者	小 島 幸 彦	岐阜県各務原市金属団地65番地	株式会社常盤電機内
⑱ 発 明 者	林 宏 三	岐阜県各務原市金属団地65番地	株式会社常盤電機内
⑲ 出 願 人	株式会社常盤電機	岐阜県各務原市金属団地65番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 樋口 武尚		

明 細 書

1. 発明の名称

低湿度保管装置

2. 特許請求の範囲

(1) 低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室と、

前記恒湿室の気体中の湿度を除去すべく低湿度の気体を前記恒湿室に供給する低湿度気体生成手段と、

前記低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室に配設した酸素センサと、

前記酸素センサの出力の状態を表示する表示手段と、

を具備することを特徴とする低湿度維持装置。

(2) 低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室と、

前記恒湿室の気体中の湿度を除去すべく低湿度の気体を前記恒湿室に供給する低湿度気体生成手段と、

前記低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室に配設した酸素センサと、

前記酸素センサの出力の状態によって恒湿室の扉の閉鎖状態を拘束する扉拘束手段と、

を具備することを特徴とする低湿度維持装置。

(3) 低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室と、

前記恒湿室の気体中の湿度を除去すべく低湿度の気体を前記恒湿室に供給する低湿度気体生成手段と、

前記低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室に配設した酸素センサと、

前記酸素センサの出力の状態を表示する表示手段と、

前記酸素センサの出力の状態によって恒湿室の扉の閉鎖状態を拘束する扉拘束手段と、

前記扉拘束手段の恒湿室の扉の閉鎖状態を人為的に解除する解除開閉手段と、

を具備することを特徴とする低湿度維持装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、低湿度に維持する恒湿対象物の雰囲気中の湿度（ここでは、気体が水蒸気を含む割合を意味する）を下げ、低湿度を維持することにより、その恒湿対象物を恒湿状態に保持する低湿度保管装置に関するもので、ドライフラワー、お茶、椎茸等の茸類、種子、穀物、果物、野菜、魚介類、肉類、海苔、海藻等の乾燥食品、薬草、漢方薬、薬品類、糸及び衣類等の繊維類、紙類、皮革、木材、陶磁器の成形に使用される石こう型等を低湿度条件で恒湿するものである。特に、恒湿対象物の雰囲気中の酸素濃度を検出する低湿度保管装置に関するものである。

[従来の技術]

この種の低湿度保管装置の技術に似た従来例の技術として、閉じられた包装用容器の中に生石灰、シリカゲル等の乾燥剤が封入されて、所定のお茶、椎茸等の商品の乾燥状態を維持するものがある。

維持できる低湿度保管装置を提供した。

しかし、この種の乾燥剤を用いた除湿装置のクローズドシステムで低湿度保管装置を構成すると、常温下で相対湿度が30%RH程度以下に維持できるものの、乾燥剤の性状によっては低湿度保管装置の雰囲気中から水の分子以外の酸素分子をも除去し、低湿度保管装置内の酸化現象等で酸素濃度を低くする可能性がある。また、低湿度に維持する恒湿対象物の性状、例えば、酸素と結合しやすいものの場合にも、酸化現象等で低湿度保管装置の雰囲気中の酸素濃度を低くする可能性がある。ところが、大形化された低湿度保管装置では、人が低湿度保管装置の雰囲気中に入ったり、或いはそこで作業をしたりし、労働環境の管理に問題があった。

そこで、本発明は上記問題を解消すべくなされたもので、低湿度保管装置の雰囲気中の酸素濃度を管理できる低湿度保管装置の提供を課題とするものである。

また、工業的には所定の室内に設置する除湿機がある。この種の除湿機は、所定の室内に設置され、その室内の空気の相対湿度を40%RH程度に低下させるものである。

[発明が解決しようとする課題]

閉じられた包装用容器の中に入れられた乾燥剤による乾燥は、比較的高い乾燥状態が維持されるもののその容積が限られており、また、大形化した場合には低湿度で恒湿状態を維持する制御が困難であるという問題点があった。

また、所定の室内に設置する除湿機は、特定の範囲の空気を部分的に飽和蒸気圧まで温度を降下させ、その湿度を除去するものであるから、所定の室内の湿度の低下ができるものの、低湿度状態、例えば、常温下で相対湿度が30%RH程度以下に維持できる程度の除湿能力を有しないという問題があった。

上記問題を解決するものとして、当出願人は先に乾燥剤を用いた除湿装置によって低湿度状態が

[課題を解決するための手段]

第一の発明にかかる低湿度保管装置は、低湿度気体生成手段によって、低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室の気体中の湿度を除去し、前記低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室に配設した酸素センサによって恒湿室の状態を表示するものである。

第二の発明にかかる低湿度保管装置は、低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室に配設した酸素センサの出力の状態によって恒湿室の扉の閉鎖状態を拘束するものである。

第三の発明にかかる低湿度保管装置は、低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室に配設した酸素センサの出力の状態を表示手段で表示すると共に、前記酸素センサの出力の状態によって恒湿室の扉の閉鎖状態を拘束し、前記拘束された恒湿室の扉の閉鎖状態は解除開閉手段によって人為的に解除できるものである。

[作用]

第一の発明においては、恒温室に低湿度に維持する恒湿対象物を収容する。前記恒温室の気体中の湿度を低湿度気体生成手段で除去する。このときの酸素濃度を恒湿対象物を収容する恒温室に配設した酸素センサで検出し、その状態を表示手段で表示する。

第二の発明においては、上記低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒温室に配設した酸素センサの出力の状態によって、扉拘束手段で恒温室の扉の閉鎖状態を拘束する。

第三の発明においては、上記低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒温室に配設した酸素センサの出力の状態を表示手段で表示する。また、扉拘束手段で前記酸素センサの出力状態によって恒温室の扉の閉鎖状態を拘束する。そして、解除開閉手段によって前記扉拘束手段の恒温室の扉の閉鎖状態を人為的に解除する。

[実施例]

第1図は本発明の低湿度保管装置の実施例の全

の送出側との間には、循環路45が連通状態に接続されており、前記循環路45にはその表面積を大きくすべく冷却フィン18が配設されている。前記冷却フィン18は冷却用ファン17によって冷却される。また、前記循環路45の下端にはドレン排出弁19が配設されている。

また、他方の除湿室20も、同様の構成であり、除湿室20は略直方体のハウジング21からなり、前記ハウジング21内には、垂直方向に複数段に区劃する通気性を有する棚22が配設されている。前記棚22には除湿剤として天然ゼオライト23が載置されている。即ち、除湿室20内には、複数段に天然ゼオライト23の層が形成されている。前記複数段の天然ゼオライト23の層の最下部には、電熱線による加熱手段24が配設されている。また、除湿室20の上部には温度センサFが配設されている。そして、略直方体のハウジング21の上部には、エアフィルタ44を介して循環用ファン26が配設されている。前記循環用ファン26の出力側には2位置切換弁である乾燥用循環

体構成図、第2図は本発明の低湿度保管装置の実施例の全体構成の要部正面図、第3図は本発明の低湿度保管装置の実施例で用いた扉拘束手段の要部正面図である。

図において、除湿室10は略直方体のハウジング11からなり、前記ハウジング11内には、垂直方向に複数段に区劃する通気性を有する棚12が配設されている。前記棚12には除湿剤として天然ゼオライト13が載置されている。即ち、除湿室10内には、複数段に天然ゼオライト13の層が形成されている。前記複数段の天然ゼオライト13の層の最下部には、電熱線による加熱手段14が配設されている。また、除湿室10の上部には温度センサEが配設されている。そして、略直方体のハウジング11の上部には、エアフィルタ43を介して循環用ファン16が配設されている。前記循環用ファン16の出力側には2位置切換弁である乾燥用循環弁15及び恒湿用送出弁41が設けられている。

前記ハウジング11の下部と乾燥用循環弁15

弁25及び恒湿用送出弁42が設けられている。

前記ハウジング21の下部と乾燥用循環弁25の送出側との間には、循環路46が連通状態に接続されており、前記循環路46にはその表面積を大きくすべく冷却フィン28が配設されている。前記冷却フィン28は冷却用ファン27によって冷却される。また、前記循環路46の下端にはドレン排出弁29が配設されている。

なお、前記加熱手段14及び前記加熱手段24は電熱線に限定されるものではなく、ガス、灯油或いは重油燃焼装置とすることができる。

また、エアフィルタ43及びエアフィルタ44は除湿室10または除湿室20から送出される低湿度の気体中に含まれる塵埃等の除去を行うものである。この種のエアフィルタ43及びエアフィルタ44は、必ずしも必要とするものではない。例えば、天然ゼオライト13自体にエアフィルタの効果があり、更に、最下部の天然ゼオライト13層は加熱手段14で加熱され、天然ゼオライト13層で除去された塵埃等は、焼却ま

たは気化によって除去できるから、通常状態では清浄された低湿度の気体を給気用気体循環路40aから恒温室30に供給することができる。しかし、天然ゼオライト13の繰返しの再使用により、天然ゼオライト13が脆くなった場合等には、顕著に、エアフィルタ43及びエアフィルタ44の効果が生ずる。

そして、低湿度に維持する恒湿対象物50を収容する恒温室30は、恒湿対象物50を収容する容積を広くすべく構成されたハウジング31からなる。前記ハウジング31内には、垂直方向に複数段に区劃する通気性を有する棚32が配設されている。前記棚32には低湿度に維持する恒湿対象物50が載置される。また、恒温室30のハウジング31の上部には、恒温室30内の低湿度の雰囲気気を均一化する攪拌ファン35が取付けられている。

また、第2図に示すように、恒温室30には人が出入できる扉36が設けられていて、その扉36の上部には恒温室30内の雰囲気中の酸素が

所定の含有量以下となったときに点灯または所定の周期で点滅を繰返す表示手段37が配設されている。また、前記表示手段37の附近には、恒温室30内の雰囲気中の酸素が所定の含有量以下となったときに報知可能となるブザー等の報知手段33が配設されている。恒温室30の扉36の側部には、扉36の閉鎖状態を人為的に解除する解除開閉手段となる入室確認スイッチ38が配設されている。前記入室確認スイッチ38は通常のタンブラースイッチとすることができる。

そして、恒温室30の扉36の内側には、第3図に示すように、恒温室30の扉36の閉鎖状態を拘束する扉拘束手段となるソレノイドアクチュエータ39が配設されている。即ち、恒温室30の鴨居30aに直流ソレノイド39aを取付け、その直流ソレノイド39aの励磁・非励磁でストローク動作を行なうプランジャ39bを駆動している。扉36の上縁36aには前記プランジャ39bが下降したとき、扉36の上縁36aに配設したストッパ39cと係合し、前記プランジャ

39bが上昇したとき、扉36の上縁36aに配設したストッパ39cとの係合を解除するものである。また、前記恒温室30の鴨居30aには扉36の開閉を検出するリードスイッチ34aが配設されており、扉36が閉じているとき、扉36の上縁36aに配設した永久磁石34bに近接するように、扉開閉スイッチDSが配設されている。

前記除湿室10及び除湿室20の上部と前記恒温室30の上部との間には、気体循環附勢手段としての循環用ファン16及び恒湿用送出弁41を介して、または気体循環附勢手段としての循環用ファン26及び恒湿用送出弁42を介して、給気用気体循環路40aが連通状態に接続されている。

前記給気用気体循環路40aの除湿室10側、給気用気体循環路40aの除湿室20側には、除湿室10または除湿室20から給気用気体循環路40aで送出する気体を、個々に遮断状態とする2位置切換弁である恒湿用送出弁41または恒湿用送出弁42が設けられており、前記恒湿用送出弁41は乾燥用循環弁15の開閉動作と反対の動

作を行ない、また、前記恒湿用送出弁42は乾燥用循環弁25の開閉動作と反対の動作を行なう。

また、前記恒温室30の下部から前記除湿室10及び除湿室20の循環路45または循環路46との間に、排気用気体循環路40bが連通状態に設けられている。前記排気用気体循環路40bの循環路45との接続部側、排気用気体循環路40bの循環路46との接続部側の上部の間には、各々排気用気体循環路40bで送出されてきた気体を、除湿室10または除湿室20に導くのを遮断状態とする2位置切換弁である恒湿用排出弁47または恒湿用排出弁48が設けられている。

また、恒温室30の給気用気体循環路40a側に湿度センサAが、恒温室30の排気用気体循環路40b側に湿度センサBが、そして、恒温室30の内部に湿度センサCが配設されている。また、恒温室30の内部には酸素センサ(O₂センサ)Gが配設されている。この酸素センサは恒温室30の内部の雰囲気中の酸素濃度を検出するも

のであるから、雰囲気中の酸素濃度が検出できる条件下に配設される。したがって、排気用気体循環路40bに定期的に雰囲気空気を循環させている場合、恒温室30の内部に配設される酸素センサ(O_2 センサ)Gは、排気用気体循環路40bまたはその接続口付近に配設してもよい。

除湿室10及び除湿室20は、次のように動作する。なお、除湿室20の動作は除湿室10の動作と全く同じであるから、その説明は省略する。

乾燥用循環弁15を閉じ、恒湿用送出弁41及び恒湿用排出弁47を開とし、除湿室10のハウジング11の上部の循環用ファン16が動作すると、排気用気体循環路40bを介して除湿室10に気体の供給を受け、気体中の水分は除湿剤として用いている複数段の天然ゼオライト13の層を通過して除湿され、給気用気体循環路40aから低湿度の気体となって送出される。即ち、天然ゼオライト13は気体中の湿度を除去する除湿動作を行う。

また、恒湿用送出弁41及び恒湿用排出弁47

を閉じ、乾燥用循環弁15を開とし、除湿室10のハウジング11の上部の循環用ファン16を動作させる。同時に、前記循環路45の冷却フィン18を冷却すべく、冷却用ファン17を駆動させて冷却する。そして、前記循環路45の下端に配設したドレン排出弁19を開とする。更に、複数段の天然ゼオライト13の層の最下部に配設されている加熱手段14をオンとすると、天然ゼオライト13の層が加熱手段14によって加熱され、除湿室10のハウジング11の上部の循環用ファン16によって、高湿度の気体が循環路45を通過してハウジング11の下部に戻る。このとき、循環路45で高湿度の気体が冷却用ファン17で冷却されて結露する。結露した水分は循環路45の下端に配設したドレン排出弁19から水滴として排出される。即ち、除湿室10のハウジング11内に収納されている天然ゼオライト13を、加熱手段14で加熱することにより、天然ゼオライト13が吸着した水分を蒸気として脱湿する脱湿動作を行う。

そして、低湿度に維持する恒湿対象物50を収容する恒温室30は次のように動作する。

恒温室30のハウジング31の上部には、給気用気体循環路40aが接続されていて、そこから、除湿室10及び/または除湿室20で除湿された低湿度の気体が供給される。恒温室30内に供給された低湿度の気体は、攪拌ファン35で攪拌され、恒温室30のハウジング31内の雰囲気を均一に低湿度状態とする。

したがって、ハウジング31内の垂直方向に複数段に区劃された通気性を有する棚32に載置された低湿度に維持する恒湿対象物50中の水分が、低湿度状態の雰囲気中の湿度よりも高いとき、低湿度状態の雰囲気中に蒸発し、低湿度に維持する恒湿対象物50は徐々に除湿される。

この間、ハウジング31内の雰囲気は、恒温室30のハウジング31の下部から排気用気体循環路40bにより、除湿室10及び/または除湿室20に排出され、除湿室10及び/または除湿室20で低湿度に維持する恒湿対象物50から除去

した水分及び酸素分子の一部を除湿剤である天然ゼオライト13及び/または天然ゼオライト23に吸着させ、再び、給気用気体循環路40aから、低湿度の気体としてハウジング31内に供給される。

故に、ハウジング31内の雰囲気は、常に、低湿度状態を保つことができ、結果的に、恒温室30内の低湿度に維持する恒湿対象物50は、所定の低湿度状態が維持される。

また、除湿室10及び除湿室20と恒温室30との間の気体循環路及び気体循環附勢手段は、次のように構成され、動作する。

給気用気体循環路40a及び排気用気体循環路40bは、前記除湿室10及び除湿室20と前記恒温室30との間に配設され、除湿室10及び除湿室20と前記恒温室30の相互間に気体を循環させる気体循環路を構成する。そして、気体循環附勢手段である循環用ファン16は給気用気体循環路40aの除湿室10側に、また、気体循環附勢手段である循環用ファン26は給気用気体循環

路40aの除湿室20側に配設され、除湿室10及び除湿室20と前記恒温室30の相互間に気体を循環させるように気体を附勢する。前記循環用ファン16または循環用ファン26は除湿室10及び/または除湿室20で得られた低湿度気体に圧力を加えて、恒温室30に送給すると共に、除湿室10及び除湿室20側の排気用気体循環路40b及び循環路45または排気用気体循環路40b及び循環路46の圧力を低下させることによって、除湿室10及び除湿室20から恒温室30に低湿度気体の供給を受けるものである。したがって、給気用気体循環路40aでは、除湿室10及び/または除湿室20側から恒温室30に気体が流動し、排気用気体循環路40bでは恒温室30側から除湿室10及び/または除湿室20側に気体が流動する。

次に、本実施例の低湿度保管装置の全体動作を説明する。

まず、最初または前回の恒湿制御の終了後に、除湿室10及び除湿室20の加熱手段14及び加

室10及び除湿室20を駆動し、応答性を高くして恒温室30の雰囲気気を低湿度とする。

ある程度の低湿度となった時点で、一方の除湿室10または除湿室20を停止状態とする。例えば、除湿室20を停止したとする。除湿室20の恒湿用送出弁42及び恒湿用排出弁48を閉とし、乾燥用循環弁25を開及びドレン排出弁29を開とし、循環用ファン26が駆動した状態で、加熱手段24に電力を供給して天然ゼオライト23を脱湿して乾燥状態にし、その後、天然ゼオライト23を冷却しておく。この間、恒温室30の雰囲気気は除湿室10の能力で低湿度の恒湿状態に維持する。

このようにして、循環用ファン35によって供給された乾燥気体は、恒温室30内の低湿度に維持する恒湿対象物50をその雰囲気中に置き、恒温室30から排出された気体中の水分は除湿室10の天然ゼオライト13によって除湿される。除湿室10の能力で恒温室30の雰囲気気を所定時間低湿度に維持した後、或いは除湿室10の能力

熱手段24に電力を供給し、天然ゼオライト13及び天然ゼオライト23の層を脱湿して乾燥状態にし、その後、乾燥用循環弁15及び乾燥用循環弁25を閉、恒湿用送出弁41及び恒湿用排出弁47を閉、恒湿用送出弁42及び恒湿用排出弁48を閉、ドレン排出弁19及びドレン排出弁29を閉としておく。

そして、恒温室30のハウジング31内の棚32に、低湿度に維持する恒湿対象物50を載置して恒温室30の扉36等を封止状態とする。序で、温度センサE及び温度センサFが所定の温度以下に降下しているとき、恒湿用送出弁41及び恒湿用排出弁47並びに恒湿用送出弁42及び恒湿用排出弁48を開とし、循環用ファン16及び循環用ファン26を駆動する。所定の時間経過後に、一方の除湿室10または除湿室20を停止状態とする。即ち、低湿度保管装置の駆動の初期には、恒温室30のハウジング31内の雰囲気中の水分及び低湿度に維持する恒湿対象物50の表面の水分を除去する必要性から、同時に2台の除湿

で恒温室30の雰囲気気を所定の低湿度に維持できなくなったとき、更に、雰囲気気を低湿度に維持するために、除湿室10側の恒湿用送出弁41及び恒湿用排出弁47を閉じ、除湿室20側の恒湿用送出弁42及び恒湿用排出弁48を開とする。そして、除湿室20の能力で恒温室30の雰囲気気を低湿度に維持する。前記除湿能力が低下した除湿室10はその乾燥用循環弁15及びドレン排出弁19を開とし、加熱手段14に電力を供給して天然ゼオライト13を脱湿して乾燥状態にし、その後、天然ゼオライト13を冷却しておく。この除湿室10及び除湿室20の繰返し再生操作により、恒温室30内の低湿度に維持する恒湿対象物50を常温下で恒湿状態に維持することができる。

なお、恒温室30内が所定の低湿度状態になったとき、恒湿用送出弁41及び恒湿用排出弁47を閉、恒湿用送出弁42及び恒湿用排出弁48を閉として恒温室30を独立状態とすれば、除湿室10及び除湿室20に無関係に低湿度状態が暫くの間維持できる。

上記の実施例の低湿度保管装置においては、除湿室10及び除湿室20を使用する場合について説明したが、低湿度に維持する恒湿対象物50の種類及びそれを収容する恒湿室30の容積及び構造によっては、運転初期から除湿室10または除湿室20の交互運転のみとすることができる。または、運転初期から1台の除湿室10のみの運転とすることができる。

次に、第1図に示した実施例の低湿度保管装置をマイクロコンピュータCPUで制御する場合について説明する。

第4図は本発明の実施例の低湿度保管装置を制御する制御回路の回路図である。

図において、マイクロコンピュータCPUは、市販のA/D変換回路内蔵またはA/D変換回路外付のマイクロコンピュータが使用できる。ここでは、A/D変換回路が内蔵されていないマイクロコンピュータCPUとして説明する。除湿室10の温度を検出する温度センサEの出力、除湿室20の温度を検出する温度センサFの出力、湿

度センサA、湿度センサB、湿度センサC、及び恒湿室30に配設した酸素センサGの出力は、各々A/D変換回路A1、A2、A3、A4、A5、A6を介してマイクロコンピュータCPUの入力ポートに接続される。なお、前記A/D変換回路A1、A2、A3、A4、A5、A6はアナログゲートにより、その数を減すことができる。更には、マルチプレクサの使用により、マイクロコンピュータCPUの使用入力ポートを少なくすることができる。また、テンキーTNはマイクロコンピュータCPUの走査出力によって、所定のビット長を走査し、そのコード出力によってキーの動作を判断するものである。前記テンキーTNは恒湿室30の動作温度範囲の上限設定温度DTH及び恒湿室30の維持湿度HTHの設定を行うものである。種目別選択スイッチSWは乾燥対象に応じて、マイクロコンピュータCPUのROMに記憶している恒湿室30の動作温度範囲の上限設定温度DTH及び恒湿室30の維持湿度HTHの設定を行うものである。したがって、種目別選択スイッチ

SWを操作した場合には、テンキーTNで前記の設定は不要となる。

扉開閉スイッチDSは恒湿室30内に低湿度に維持する恒湿対象物50を収納して、その扉36を閉じたときに動作するスイッチであり、また、解除開閉手段の入室確認スイッチ38は、扉36がソレノイドアクチュエータ39で閉鎖状態となったとき、人為的に解除する解除開閉手段となるもので、これらのスイッチ類は、マイクロコンピュータCPUの入力ポートに接続されている。

また、乾燥用循環弁15、乾燥用循環弁25並びに恒湿用送風弁41、恒湿用送風弁42及び恒湿用排風弁47、恒湿用排風弁48は、各々ドライバー回路D1、D2、D3、D4、D5、D6、及びリレーRY1、RY2、RY3、RY4、RY5、RY6を介して、ドレン排風弁19、ドレン排風弁29はドライバー回路D12、D13及びリレーRY12、RY13を介して、マイクロコンピュータCPUの出力ポートに接続されている。同様に、循環用ファン16及び循環用ファン26並

びに攪拌ファン35のモータは、各ドライバー回路D7、D8、D9及びリレーRY7、RY8、RY9を介して、マイクロコンピュータCPUの出力ポートに接続されている。また、加熱手段14及び加熱手段24は各ドライバー回路D10、D11及びリレーRY10、RY11を介して、マイクロコンピュータCPUの出力ポートに接続されている。同じく、冷却用ファン17、冷却用ファン27は、ドライバー回路D14、D15及びリレーRY14、RY15を介して、マイクロコンピュータCPUの出力ポートに接続されている。また、ソレノイドアクチュエータ39、表示手段37、報知手段33はドライバー回路D16、D17、D18及びリレーRY16、RY17、RY18を介して、マイクロコンピュータCPUの出力ポートに接続されている。

そして、本実施例の低湿度保管装置は次のように制御される。なお、第5図及び第6図は本発明の実施例の低湿度保管装置の制御を示すメインチェーンのフローチャート、第7図及び第8図は同

じく恒湿処理ルーチンのフローチャート、第9図及び第10図は同じく脱湿処理ルーチンのフローチャートである。

『メインルーチン』

まず、図示しない電源スイッチを投入して、本実施例の低湿度保管装置に電源を供給することにより、このメインプログラムの処理が開始される。

ステップM1で本プログラムを実行するに必要なメモリ、各ポートを初期化する。ステップM2で恒湿室30の使用条件の動作温度の上限を設定する。即ち、恒湿対象物50に合せてテンキータンまたは種目別選択スイッチSWにより、動作温度の上限設定温度DTH、及び恒湿室30の恒湿状態の維持湿度HTHをセットする。ステップM3で動作温度の上限設定温度DTH及び恒湿室30の恒湿状態の維持湿度HTHのセット完了が判断されると、ステップM4で恒湿室30の扉36が閉じられて扉開閉スイッチDSがオンとなるのを待って、ステップM5の処理に入る。ステップM5で

脱湿完了した除湿室10の温度を温度センサEの出力から判断して、温度センサEの出力が上限設定温度DTH以上と判断したときも、同様に、ステップM10の処理に入る。ステップM10で除湿室20が脱湿処理を完了しており、脱湿完了フラグF2が“H”のとき、即ち、脱湿完了フラグF2が立っているとき、ステップM11で脱湿完了した除湿室20の温度を温度センサFの出力から判断して、温度センサFの出力が上限設定温度DTHより低いか判断する。温度センサFの出力が上限設定温度DTHより低いとき、ステップM12で『恒湿処理ルーチンII』をコールし、除湿室20を用いて低湿度に維持する恒湿対象物50を恒湿状態に維持するルーチンに入る。

そして、ステップM10で脱湿完了フラグF2が“L”のとき、即ち、脱湿完了フラグF2が降っているとき、ステップM13で『脱湿処理サブルーチンII』をコールし、除湿室20を乾燥状態にするルーチンに入り、再度、ステップM6で除湿室10が脱湿処理を完了したか、脱湿完了フラ

グF1の状態をみて、除湿室10が脱湿処理を完了しているか判断する。脱湿完了フラグF1が“H”のとき、即ち、脱湿完了フラグF1が立っているとき、ステップM7で脱湿完了した除湿室10の温度を温度センサEの出力から判断して、温度センサEの出力が上限設定温度DTHより低いか判断する。温度センサEの出力が上限設定温度DTHより低いとき、ステップM8で『恒湿処理ルーチンI』をコールし、除湿室10を用いて低湿度に維持する恒湿対象物50を恒湿状態に維持するルーチンに入る。

また、ステップM6で脱湿完了フラグF1が“L”のとき、即ち、脱湿完了フラグF1が降っているとき、ステップM9で『脱湿処理サブルーチンI』をコールし、除湿室10を乾燥状態にするルーチンに入り、ステップM10で除湿室20が脱湿処理を完了しているか、脱湿完了フラグF2の状態を判断する。或いは、ステップM7で

グF1の状態を判断する。

次に、ステップM14で酸素センサGの出力が所定の閾値OTH以上であるか判断する。前記閾値OTHは所定の人が酸素呼吸するに必要とする酸素含有量によって決定される。ステップM14で酸素センサGの出力が所定の閾値OTH以上と判断されたとき、ステップM15で酸欠注意を喚起する表示手段37をオフ、ステップM16で扉36の閉鎖状態を維持するソレノイドアクチュエータ39をオフ、ステップM17で報知手段33をオフとし、扉36の開閉を自在状態とする。

また、ステップM14で酸素センサGの出力が所定の閾値OTH以上でないと判断されたとき、ステップM18で酸欠注意を喚起する表示手段37をオンとし、ステップM19で酸欠異常の場合、扉36を解放して恒湿室30に外気を導入してから入室するときに、扉36の閉鎖状態を人為的に解除する入室確認スイッチ38のオフが確認されると、ステップM20で扉36の閉鎖状態を維持するソレノイドアクチュエータ39をオンとし、

扉36を閉鎖状態に拘束する。ステップM19で入室確認スイッチ38のオンが判断されると、ステップM21でソレノイドアクチュエータ39をオフとして扉36の開閉を自在とする。そして、ステップM22で恒温室30内が所定の酸素含有率の閾値OTHより低い値になっていることを音声で報知するブザー等の報知手段33をオンとして、恒温室30に入室が危険であることを報知する。なお、この報知手段33はステップM14で酸素センサGの出力が所定の閾値OTH以上でないと判断されたとき、ステップM17で報知手段33をオフとする。

そして、ステップM23で扉36の解放状態が判断されると、ステップM14からステップM22のルーチンの処理を繰返し行なう。ステップM23で扉36の閉鎖状態が確認されると、ステップM5からステップM22のルーチンの処理を繰返し行なう。

このようにして『メインルーチン』では、動作温度の上限設定温度DTH及び恒温室30の恒温状

対象物50を恒温状態に維持するものであるが、基本的には、『恒温処理ルーチンII』のステップT21～ステップT28の動作と同じであるから、第8図の『恒温処理ルーチンII』の動作説明を省略する。

まず、ステップS21で恒温室30の湿度センサCの出力と恒温状態の維持湿度HTHとを比較し、湿度センサCの出力が維持湿度HTH以上のとき、ステップS22で湿度センサBの出力から湿度センサAの出力を減算して、その差が所定の値XTH以上であるか判断する。即ち、湿度センサCの出力が維持湿度HTH以上のとき、恒温室30の雰囲気はその湿度を低くする必要がある。しかし、恒温室30に供給される気体の湿度と恒温室30から排出される気体の湿度との差が、所定の値XTHより少なければ、恒温室30内での除湿能力が低下していることを意味するから、このときには、ステップS27で脱湿完了フラグF1を“L”、即ち、脱湿完了フラグF1を降ろし、ステップS28で天然ゼオライト13の除湿能力を上げる

態の維持湿度HTHのセットが完了すると、脱湿動作を完了して乾燥状態にある除湿室10または除湿室20を選択して、選択した除湿室10または除湿室20によって恒温処理ルーチンに入る。また、除湿室10または除湿室20が脱湿処理が完了していないとき、脱湿処理サブルーチンを選択するとともに、恒温室30内が所定の酸素含有率の閾値OTHより低い値になっているとき、表示手段37をオン及び扉36の閉鎖状態を維持するソレノイドアクチュエータ39をオンとする。また、扉36の閉鎖状態を入室確認スイッチ38のオンにより解除すると、音声で報知する報知手段33をオンとして、恒温室30に入室が危険であることを報知し、恒温室30内が所定の酸素含有率の閾値OTH以上となるまでその状態を維持するものである。

『恒温処理ルーチンI』

なお、この『恒温処理ルーチンI』は除湿室10によって恒温室30の低湿度に維持する恒温

ため、『脱湿処理サブルーチンI』をコールし、このルーチンを脱する。しかし、恒温室30に供給される気体の湿度が恒温室30から排出される気体の湿度との間の差が所定の値XTH以上のとき、恒温室30内での除湿能力があることを意味しているから、このときには、ステップS23で恒温用送風弁41、恒温用排出弁47を開とし、ステップS24で循環用ファン16をオンとして、除湿室10、給気用気体循環路40a、恒温室30、排気用気体循環路40bの気体循環系を形成し、そこに循環する気体を循環用ファン16で附勢し、恒温室30の雰囲気中の湿度を低下させる。

ステップS21で恒温室30の湿度センサCの出力と恒温状態の維持湿度HTHとを比較し、湿度センサCの出力が維持湿度HTHより低くなったとき、ステップS25で循環用ファン16を停止させ、更に、ステップS26で恒温用送風弁41、恒温用排出弁47を閉とし、除湿室10と恒温室30とを独立状態の封鎖状態として、このルーチンを脱する。これにより、恒温室30は外部から

除湿されることなく、その状態を保持する。

この状態は、通常、恒湿室30の外部から侵入する水分、またはその構成体から発生する水分、または低湿度に維持する恒湿対象物50から発生する水分により、時間の経過に伴ない恒湿室30内の湿度が高くなり、ステップS21からステップS24のルーチンまたはステップS21、ステップS22からステップS28のルーチンに入るが、恒湿室30の外部から侵入する水分及びその構成体から発生する水分の量を少なくすることにより、この時間を長くすることができ、省エネルギー効果を上げることができる。

このように、『恒湿処理ルーチンI』では恒湿室30の湿度を恒湿状態を維持する湿度として設定された湿度HTHを維持するように制御される。また、除湿室10が維持湿度HTHを維持する能力を失ったとき、天然ゼオライト13の除湿能力を上げるため、『脱湿処理サブルーチンI』をコールするものである。

すると、ステップS36で乾燥用循環弁15を開、ステップS37で循環用ファン16をオン、ステップS38で冷却用ファン17をオンとして、天然ゼオライト13が吸着した水分を高湿度気体として循環路45を循環させる。高湿度の気体は循環路45を通過してハウジング11の下部に戻るまでに、冷却用ファン17で冷却されて結露する。結露した水分は循環路45の下端に配設したドレン排出弁19から水滴として排出される。ステップS39で所定時間Time 2を経過するまで、この状態を継続させる。ステップS39で所定時間Time 2を経過すると、ステップS40で乾燥用循環弁15を閉、ステップS41で循環用ファン16をオフとし、加熱手段14で天然ゼオライト13を再加熱する。そして、ステップS42でカウンタIがN以上であるか判断し、カウンタIがNに達していないとき、ステップS33からのルーチンの処理に入り、繰返し、除湿室10内の加熱及び脱湿処理を行なう。

ステップS42でカウンタIがN以上となり、

『脱湿処理サブルーチンI』

なお、この『脱湿処理サブルーチンI』は除湿室10の脱湿動作によって脱湿処理を行なうものであるが、基本的には、『脱湿処理サブルーチンII』のステップT31～ステップT46の動作と同じであるから、第10図の『脱湿処理サブルーチンII』の動作説明を省略する。

除湿室10の天然ゼオライト13の除湿能力を上げるため、このルーチンがコールされると、ステップS31でこのルーチンで使用するカウンタIをクリアする。ステップS32で恒湿用送出弁41、恒湿用排出弁47、乾燥用循環弁15を閉とし、除湿室10内の圧力上昇を防止するため、ドレン排出弁19を開とする。そして、ステップS33でカウンタIをインクリメントする。ステップS34で加熱手段14をオンとし、ステップS35で天然ゼオライト13の乾燥に必要な所定時間Time 1だけその状態に置き、加熱手段14で天然ゼオライト13を加熱乾燥する。天然ゼオライト13の乾燥に必要な所定時間Time 1経過

所定回数Nだけ繰返し、除湿室10内の加熱及び脱湿処理を行なったことが判断されると、ステップS43で恒湿用送出弁41、恒湿用排出弁47、乾燥用循環弁15、ドレン排出弁19を閉とする。ステップS44で加熱手段14をオフ、ステップS45で冷却用ファン17をオフとして、除湿室10の脱湿処理を終了し、ステップS46で除湿室10の脱湿処理が終了したことを記憶する脱湿完了フラグF1を立て(“H”として)、このルーチンを脱する。

このように、このルーチンでは、加熱手段14で天然ゼオライト13を加熱によって脱湿し、乾燥が終了したとき、除湿室10が除湿能力を有している旨を記憶する脱湿完了フラグF1を立て、除湿室10の選択を待つものである。

上記実施例のマイクロコンピュータCPUで制御した低湿度保管装置は、除湿室10と除湿室20の2台の除湿室のうち、除湿室10の選択を最優先とし、常に1台の除湿室10または除湿室

20と恒湿室30とを接続して、恒湿室30を恒湿状態に維持するものである。

なお、この実施例では、除湿室10を優先選択して、除湿室20を補機として使用しているが、除湿室20を優先選択して、除湿室10を補機として使用するように制御することもできる。或いは、除湿室10または除湿室20の、例えば、除湿室10を1台のみ使用し、恒湿室30が所定の下限の低湿度状態になったとき、除湿室10を脱湿処理し、恒湿室30が所定の上限の低湿度状態になったとき、除湿室10で恒湿室30内の低湿度に維持する恒湿対象物50の雰囲気気の除湿動作に入るようにすることもできる。

このように、本発明の実施例の低湿度保管装置は、気体中の湿度を除去する除湿剤として天然ゼオライト13または天然ゼオライト23が収納された除湿室10及び除湿室20と、低湿度に維持する恒湿対象物50を収容する恒湿室30と、前記除湿室10及び除湿室20と恒湿室30との間に配設され、除湿室10及び除湿室20及び恒湿

るか判断することができる。或いは恒湿室30内の作業に必要な酸素の含有量が、それに必要な含有量だけあるかを表示手段37で判断することができる。また、表示手段37は直接酸素センサGの出力値をアナログ表示またはデジタル表示する数値表示手段とすることもできる。

また、低湿度に維持する恒湿対象物50を収容する恒湿室30に配設した酸素センサG及び前記酸素センサGの出力の状態によって恒湿室30の扉36の閉鎖状態を拘束するソレノイドアクチュエータ39からなる扉拘束手段を具備する構成を第二の発明の実施例とすることができる。第二の発明の実施例では、前記酸素センサGの出力の状態によって恒湿室30の扉36の閉鎖状態を拘束できるから、恒湿対象物50を収容する恒湿室30内の雰囲気中の酸素の含有量が呼吸作用に十分な含有量だけないとき、人の入室を阻止することができ、誤って所謂酸欠状態の恒湿室30内に入室するのを防止できる。

更に、低湿度に維持する恒湿対象物50を収容

室30相互間に気体を循環させる給気用気体循環路40a及び排気用気体循環路40bからなる気体循環路と、前記除湿室10及び除湿室20と前記恒湿室30との相互間に循環気体を附勢する循環用ファン16または循環用ファン26等の気体循環附勢手段とを具備するものである。

したがって、低湿度に維持する恒湿対象物50を常温状態或いは温度制御系を附加することで任意の温度で、しかも低湿度状態で恒湿させることができる。

そして、低湿度気体生成手段で低湿度に維持する恒湿対象物50を収容する恒湿室30の気体中の湿度を除去すべく低湿度の気体を前記恒湿室30に供給し、前記恒湿対象物50を収容する恒湿室30に配設した酸素センサGの出力の状態を表示手段37で表示する構成を第一の発明の実施例とすることができる。この第一の発明の実施例では、酸素センサGの出力の閾値の設定により、恒湿対象物50を収容する恒湿室30内の雰囲気中の酸素の含有量が呼吸作用に十分な含有量だけあ

する恒湿室30に配設した酸素センサGと、前記酸素センサGの出力の状態を表示する表示手段37と、前記酸素センサGの出力の状態によって恒湿室30の扉36の閉鎖状態を拘束するソレノイドアクチュエータ39からなる扉拘束手段と、前記扉拘束手段の恒湿室30の扉36の閉鎖状態を人為的に解除する入室確認スイッチ38等の解除開閉手段を具備する構成を第三の発明の実施例とすることができる。第三の発明の実施例では、恒湿対象物50を収容する恒湿室30に配設した酸素センサGの出力の状態を表示手段37で表示すると共に、前記酸素センサGの出力の状態によって恒湿室30の扉36の閉鎖状態を拘束し、前記拘束された恒湿室30の扉36の閉鎖状態は解除開閉手段によって人為的に解除できるものである。したがって、人が不用意に低酸素含有量の恒湿室30に入室することが防止でき、しかも、それが確認された場合には、扉36を人為的に解放して外気を導入することができる。また、上記実施例では、酸素センサGの出力の状態によって恒

温室30の扉36の閉鎖状態を解除開閉手段によって人為的に解除した場合、酸素センサGの出力が所定の値以上になるまで報知手段33で音声で報知できるものであるから、恒温室30が低酸素状態にあること及びそれが解消されたことを、作業中または離れた所から確認することができる。

ところで、上記各発明の実施例はマイクロコンピュータ制御で低湿度保管装置の制御と同一制御系で行なったものであるが、各発明を実施する場合には、酸素センサG、表示手段37、ソレノイドアクチュエータ39からなる扉拘束手段、扉拘束手段の恒温室30の扉36の閉鎖状態を人為的に解除する入室確認スイッチ38等の解除開閉手段、報知手段33はその一部または全部を独立した回路とすることができる。

なお、上記実施例では、除湿室10及び除湿室20に収納された気体中の湿度を除去する除湿剤として、天然ゼオライト13及び天然ゼオライト23を使用しているが、本発明を実施する場合には、酸素分子及び水の分子とが共に吸着されても

よいから、前記天然ゼオライトに限定されることなく、除湿能力のある材料の使用が可能である。例えば、天然ゼオライト、合成ゼオライト、シリカゲル、活性炭のうちの、1種または2種以上を配合して用いることができる。勿論、生石灰、活性アルミナ等の1回限り使用する材料の使用が可能であるが、繰返しの使用が可能な材料のゼオライト、シリカゲル、活性炭等の使用が制御、管理、経済性からみて望ましい。特に、天然ゼオライトは価格的に最も有利である。また、媒体とする湿度を除去する気体は、空気とするのが取扱い有利であるが、更に、吸湿性を有する不活性ガスの含有率を多くすると、低湿度に維持する恒温対象物50の酸化を極力抑えることができる。

また、上記実施例の低湿度保管装置は、室内温度の温度変動範囲を前提に説明してきたが、除湿室10及び除湿室20の低湿度気体の温度を制御することにより、所定の温度の低湿度保管装置とすることができる。

〔発明の効果〕

以上のように、第一の発明の低湿度保管装置は、低湿度気体生成手段によって低湿度に維持する恒温対象物を収容する恒温室の気体中の湿度を除去すべく低湿度の気体を前記恒温室に供給し、前記低湿度に維持する恒温対象物を収容する恒温室に配設した酸素センサの出力の状態を表示手段で表示するものであるから、恒温対象物を収容する恒温室内の雰囲気中の酸素の含有量が呼吸作用に十分な含有量だけあるか判断することができる。或いは恒温室内の作業に必要な酸素の含有量が、それに必要な含有量だけあるか判断することができる。

また、第二の発明の低湿度保管装置は、低湿度に維持する恒温対象物を収容する恒温室に配設した酸素センサ及び前記酸素センサの出力の状態によって恒温室の扉の閉鎖状態を拘束する扉拘束手段を具備し、前記酸素センサの出力の状態によって恒温室の扉の閉鎖状態を拘束するものであるから、恒温対象物を収容する恒温室内の雰囲気中の

酸素の含有量が呼吸作用に十分な含有量だけないとき、人の入室を拒否することができ、誤って入室するのを防止できる。

第三の発明の低湿度保管装置は、低湿度に維持する恒温対象物を収容する恒温室に配設した酸素センサと、前記酸素センサの出力の状態を表示する表示手段と、前記酸素センサの出力の状態によって恒温室の扉の閉鎖状態を拘束する扉拘束手段と、前記扉拘束手段の恒温室の扉の閉鎖状態を人為的に解除する解除開閉手段を具備するものであるから、低湿度に維持する恒温対象物を収容する恒温室に配設した酸素センサの出力の状態を表示手段で表示すると共に、前記酸素センサの出力の状態によって恒温室の扉の閉鎖状態を拘束し、前記拘束された恒温室の扉の閉鎖状態は解除開閉手段によって人為的に解除できるものである。したがって、人が不用意に低酸素含有量の恒温室に入室することが防止でき、しかも、それが確認された場合には、扉を人為的に解放して外気を導入することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の低湿度保管装置の実施例の全体構成図、第2図は本発明の低湿度保管装置の実施例の全体構成の要部正面図、第3図は本発明の低湿度保管装置の実施例で用いた扉拘束手段の要部正面図、第4図は本発明の実施例の低湿度保管装置を制御する制御回路の回路図、第5図及び第6図は本発明の実施例の低湿度保管装置の制御を示す『メインルーチン』のフローチャート、第7図及び第8図は同じく恒湿処理ルーチンのフローチャート、第9図及び第10図は同じく脱湿処理サブルーチンのフローチャートである。

図において、

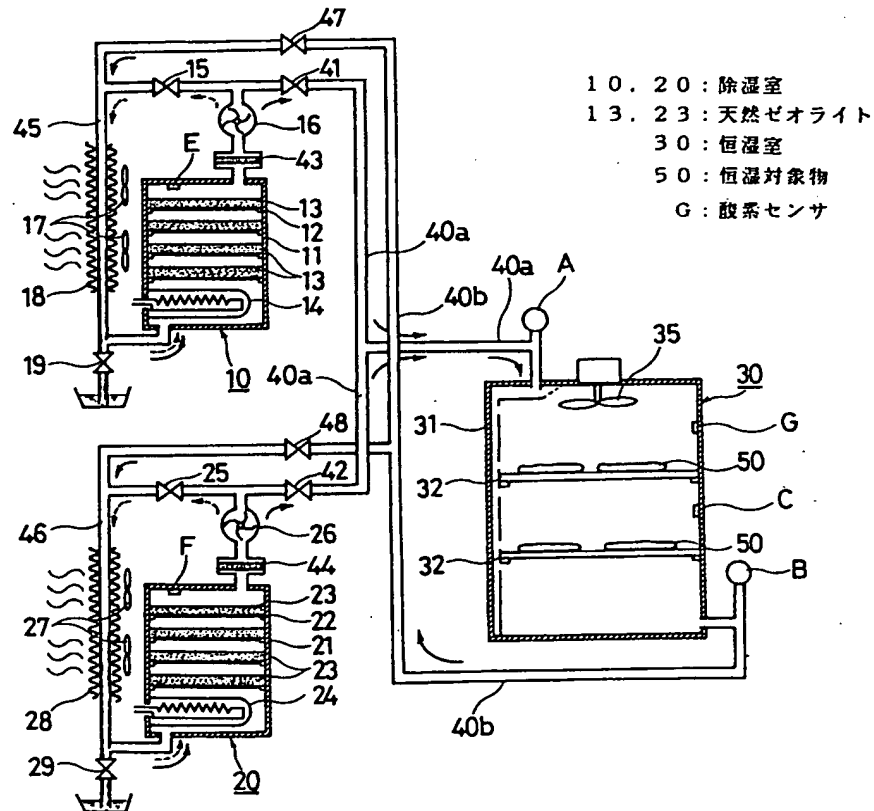
- 10, 20 : 除湿室、
 13, 23 : 天然ゼオライト、
 30 : 恒湿室、 33 : 報知手段、
 37 : 表示手段、
 39 : ソレノイドアクチュエータ、
 50 : 恒湿対象物、 G : 酸素センサ、

である。

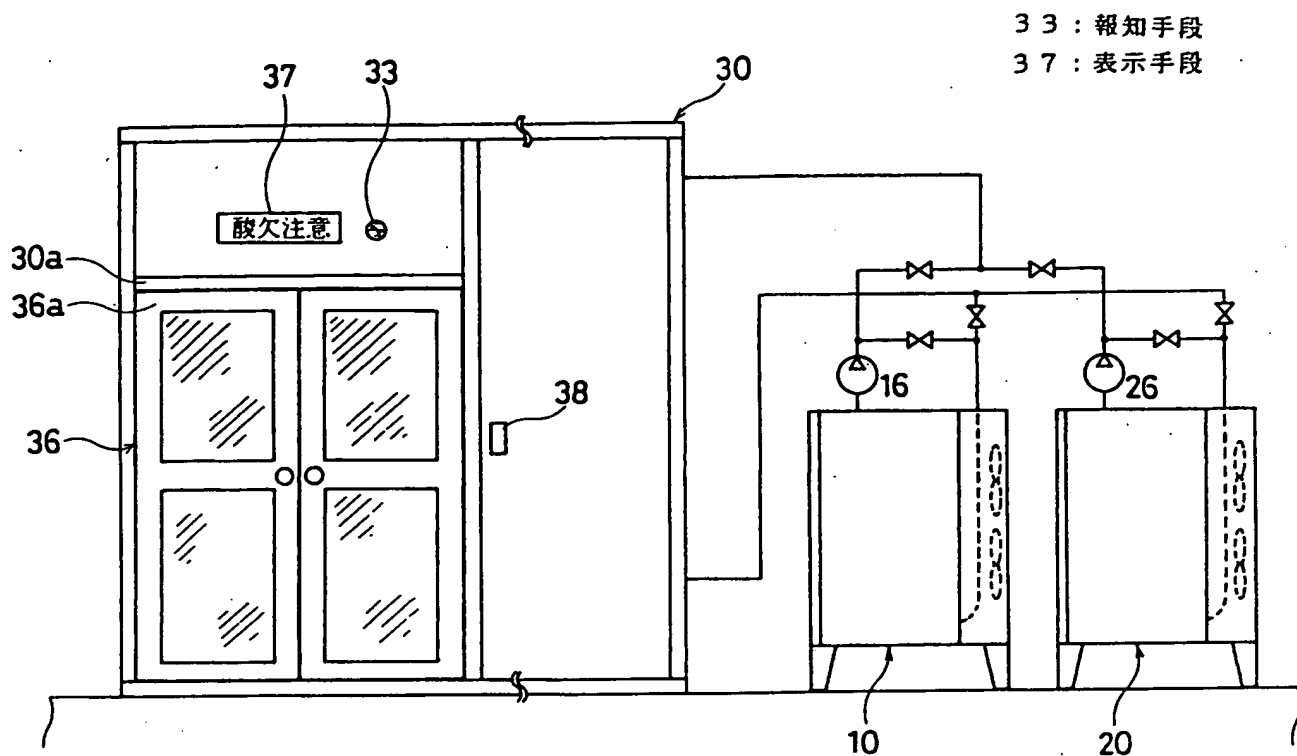
なお、図中、同一符号及び同一記号は、同一または相当部分を示す。

特許出願人 株式会社 常 盛 電 機
 代理人 弁理士 樋口 武尚

第1図

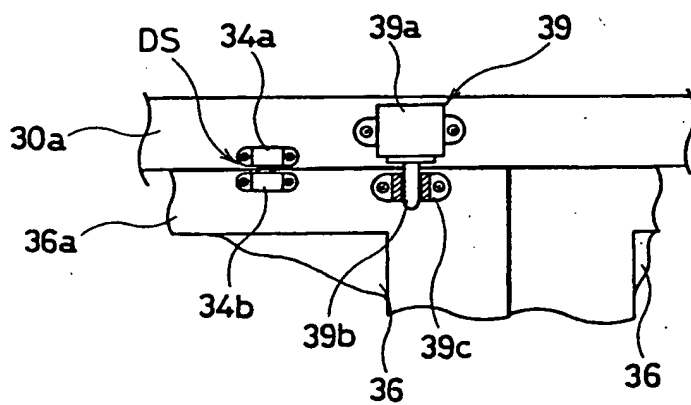


第2図

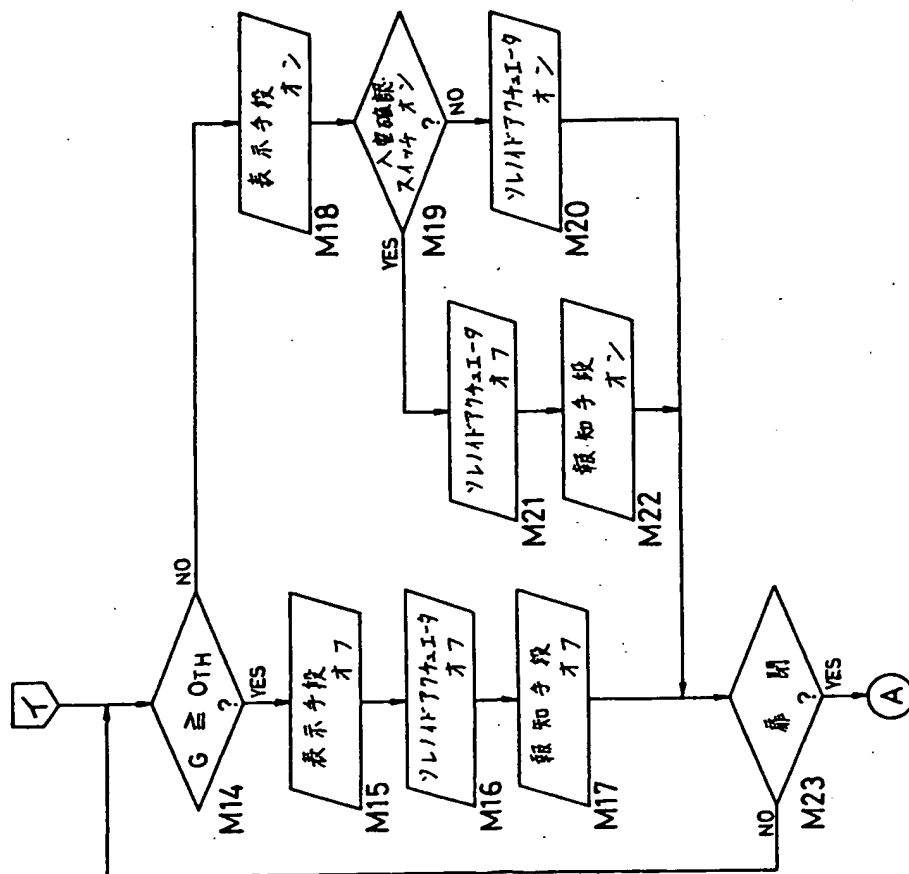


第3図

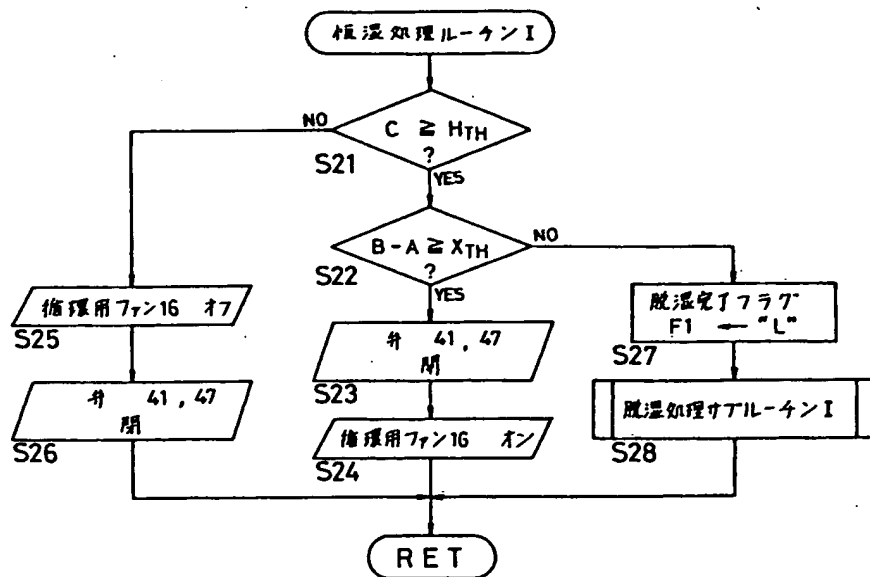
39 : ソレノイドアクチュエータ



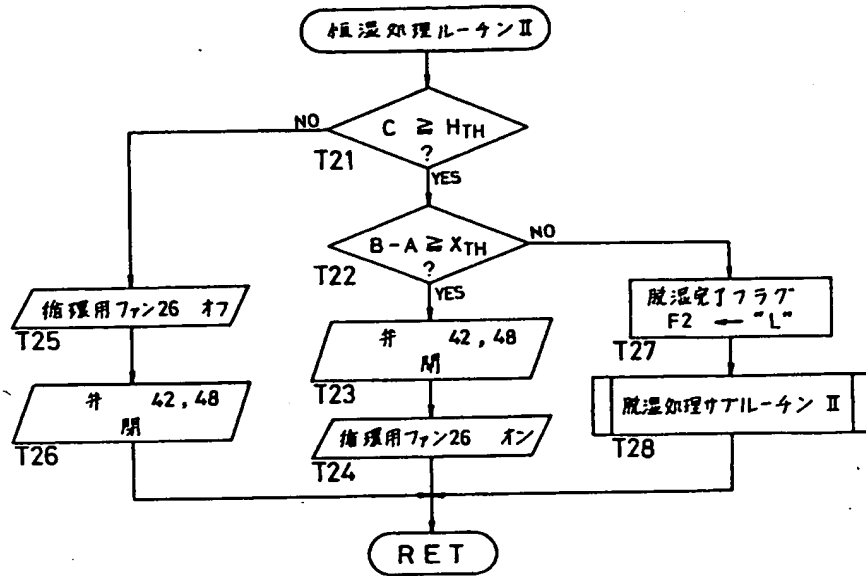
第6図



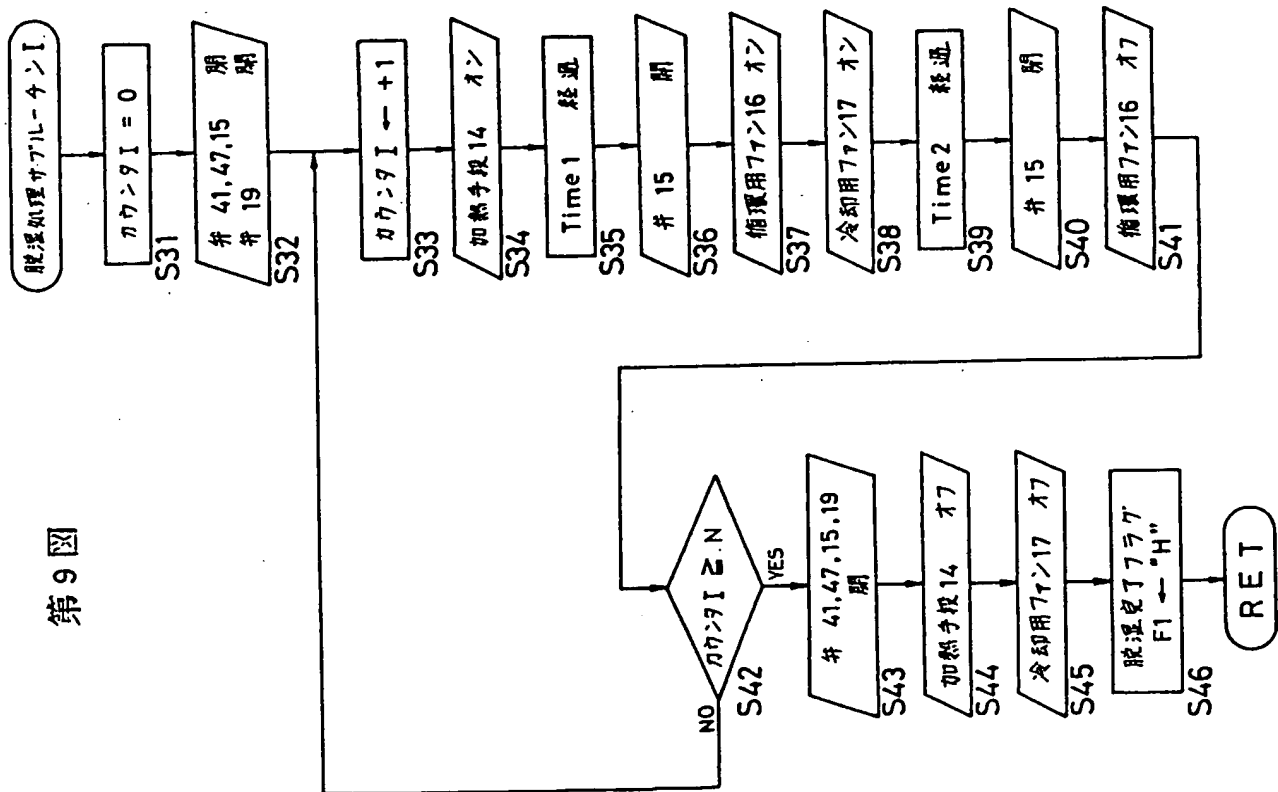
第7図



第8図



第9図



第10図

